ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 AOUT 1931.

PRÉSIDENCE DE M. LOUIS BOUVIER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉTÉORITES. — *Sur la chute récente* (27 juin 1931) *d'une météorite asidérite dans l'Extrême Sud tunisien*. Note de M. **A. Lacroix**.

Je dois à M. Solignac la connaissance de la chute récente d'une météorite dans l'Extrême Sud tunisien. M. le Commandant Filio, M. le Capitaine Lewden et M. Lacroux ont envoyé au Muséum les fragments ayant servi à l'étude de cette pierre dont la composition est exceptionnelle. Il ne s'agit pas, en effet, d'une chondrite, mais d'une *asidérite* (1).

Voici tout d'abord l'extrait d'un rapport du Capitaine Lewden relatant les particularités de la chute :

« J'ai l'honneur de vous faire connaître qu'un aérolithe est tombé dans la région de Tataouine le 27 juin, à $1^{h}30^{m}$ du matin.

Tous les habitants de Tataouine ont été réveillés par un grondement plus violent et plus long que le grondement de l'orage. Ce grondement a été accompagné d'une grande lueur et certains affirment avoir vu une boule de feu sillonner le ciel en direction Ouest–Est. Le grondement principal fut suivi d'une série d'éclatements comparables à des éclatements de grenade. En tout, le phénomène dura environ 30 secondes.

Des recherches effectuées dans les environs de Tataouine ont amené la découverte, à 4^{km} nord-est du village, à 500^{m} environ de la piste Tataouine-Ben-Gardane, de quatre amas de masses minérales, tombés sur un espace de 500^{m} de rayon environ. Ces fragments d'aérolithes ont formé en tombant dans le sol, sableux, de petits entonnoirs

---

(1) Ce terme servant à désigner les aérolithes dépourvus de fer métallique ne doit pas être pris dans un sens absolu, car ils renferment fréquemment des traces de ce métal. Tel est le cas pour la pierre qui fait l'objet de cette Note.

comparables à ceux que font les obus de 75. Les masses minérales se sont brisées au contact du sol, en plusieurs fragments dont les plus gros n'excèdent pas 2^{kg}.

Le grondement et la lueur ont été perçus à 50^{km} autour de Tataouine et peut-être plus loin. »

L'aérolithe de Tatouine est à rapporter au type *diogénite* de Tschermak, connu jusqu'ici par quatre chutes seulement : Manegaon, Bombay (29 juin 1843); Shalka, Bengale (30 novembre 1850); Ibbenbühren, Westphalie (17 juin 1870); Elwell près Johnstown, Colorado (19 juin 1924).

Les diogénites sont essentiellement constituées par de l'hypersthène, avec parfois fort peu de chromite, et plus rarement (Elwell) d'anorthite [1]. Celle d'Ibbenbühren ne renferme que de l'hypersthène et telle est aussi la diogénite de Tataouine.

Mais cette dernière se distingue de toutes les autres par son grain et sa structure. C'est une roche pegmatoïde à éléments dont la grosseur dépasse tout ce qui est connu dans les aérolithes : certains de ses cristaux élémentaires, de couleur jaune veinée de gris noirâtre, à éclat gras, atteignent, en effet, 3^{cm}. Ils sont individuellement assez tenaces, mais ils sont lâchement réunis entre eux. Un choc, même peu violent, les met en liberté, seuls ou réunis en petit nombre.

Ceci explique la rupture de la météorite en une grande quantité de fragments, lors de son brusque contact avec le sol. Prise dans son ensemble, la cassure de la roche est chaotique, creusée de cavités et pourvue de reliefs très accentués. Les fragments que l'on en détache ont l'apparence de la coccolite composée de cristaux élémentaires, emboîtés dans leurs voisins, polyèdres à arêtes courbes, à faces souvent convexes et gondolées. Leur surface est comme fondue, mais l'examine-t-on devant une vive lumière, l'on voit briller par réflexion de nombreux petits plans cristallins; ainsi est mise en évidence une structure finement grenue, contrastant avec l'aspect homogène que semblait déceler un examen moins approfondi.

La périphérie de ces fragments détachés de la roche est recouverte localement par une lame mince d'un verre noir épousant toutes leurs irrégularités; en d'autres points, cet enduit de verre, vu sur sa tranche, paraît comme suinter entre les cristaux constitutifs. Çà et là, il est accompagné de très petites lamelles discontinues de fer métallique appliquées sur la surface du pyroxène.

La météorite a dû être recouverte extérieurement par une croûte noire,

---

[1] La *rodite* est une diogénite à olivine un peu feldspathique.

fort mince, très peu adhérente, aussi ne la voit-on qu'en petits lambeaux sur un des échantillons étudiés.

L'analyse chimique, dont les détails seront donnés ultérieurement, confirme les résultats de l'examen minéralogique et fournit des résultats très voisins de ceux de la diogénite d'Ibbenbühren. La densité est de 3,404.

L'examen microscopique conduit à des constatations importantes. Malgré leur apparente homogénéité, les gros cristaux d'hypersthène renferment un grand nombre de grains irréguliers du même minéral, sans communauté d'orientation entre eux ou avec leur hôte. Il peut même ne subsister que peu de chose du cristal originel, presque entièrement transformé en une mosaïque cristalline; c'est celle-ci dont la présence est révélée par l'examen indiqué plus haut. Une telle structure intime explique la ténacité des éléments de la roche considérés individuellement et l'impossibilité d'en extraire de larges clivages, bien que l'observation microscopique montre leur existence.

Toutes ces modalités du pyroxène rhombique sont remplies d'inclusions vitreuses, à contours parfois sinueux ; beaucoup de ces inclusions sont distribuées en traînées.

Enfin la météorite laisse voir, au microscope, de nombreuses fissures linéaires, disposées en tous sens, mais pouvant être orientées suivant une même direction. Sur leurs bords, l'hypersthène est devenu noir et opaque; ailleurs, elles sont remplies par le verre noir dont il vient d'être question.

Le principal intérêt de la structure des météorites est de permettre de reconstituer, ou tout au moins de discuter, les différentes phases de leur histoire.

Avant d'aborder un essai d'interprétation de la structure qui vient d'être définie, je voudrais indiquer ce qu'elle n'est pas. Les diogénites des quatre chutes anciennes ont une caractéristique commune. Elles ont été profondément déformées structuralement par des actions mécaniques; des fragments anguleux d'hypersthène sont traversés par des cassures remplies de leurs menus débris. Ces fragments sont distribués dans une pâte cataclastique à débris plus fins, de couleur plus claire. La roche n'étant pas cimentée est fragile ou même friable.

Dans la diogénite de Tataouine, il n'en est pas ainsi; elle ne présente aucune déformation mécanique. Les petits grains d'hypersthène qu'elle renferme ne sont pas brisés ou, s'ils l'ont été, le phénomène est masqué par une recristallisation postérieure. Le remplacement partiel des grands cris-

taux par ces petits grains diversement orientés me fait penser à une modification de l'ordre de celle qui affecte le sulfate de sodium orthorhombique (thénardite), lorsqu'un de ses cristaux est chauffé au-dessus de 500° C.; il se transforme alors en un agrégat de cristaux d'une forme uniaxe. Ce changement d'état est reversible; par refroidissement, il se fait un retour à la thénardite, mais sans reconstitution du cristal initial; elle se présente sous forme d'une mosaïque de grains d'orientation diverse.

Peut-être, sous l'influence de la chaleur, s'est-il produit une transformation polymorphique de l'hypersthène, avec production *transitoire* de clino-hypersthène non orienté. Je ne présente, d'ailleurs, une telle suggestion que comme une hypothèse de travail : elle demande une discussion qui n'a pas sa place ici.

Quoi qu'il en soit de la conclusion définitive, il s'agit là d'une transformation d'une roche tout d'abord uniformément grenue, transformation qui est certainement d'origine cosmique, mais elle a été suivie de plusieurs autres modifications. Je fais allusion, en premier lieu, à la production des fissures dans la météorite prise dans son ensemble et qui traversent indirectement les cristaux anciens et les agrégats grenus plus récents. Ces fissures ont été ensuite comblées par le verre noir résultant de la fusion de leurs parois sous l'influence d'un réchauffement propagé plus rapidement dans les intervalles des cristaux que dans leur masse. Ce verre, à cassure brillante, est homogène, il est paramagnétique et, par cela, il contraste avec la croûte périphérique de la météorite, croûte terne et diamagnétique, parce que riche en magnétite.

On sait que la production de cette croûte périphérique fondue date de la traversée extrêmement rapide de l'atmosphère terrestre par la météorite. La fusion superficielle s'est effectuée en milieu oxydant, ainsi qu'en témoigne la formation de la magnétite.

Le verre interne, au contraire, a pris naissance en milieu réducteur, car c'est à ses dépens que s'est formé le fer métallique qui lui est associé; il s'est développé contre les parois de l'hypersthène ([1]); jamais, en effet, il ne se voit englobé dans l'intérieur du pyroxène, il est donc incontestablement d'origine secondaire.

Si la fusion périphérique de l'hypersthène est certainement postérieure

---

([1]) L'examen microscopique de ces lamelles de fer métallique les montre creusées de petites cupules qui semblent être un moulage de la mosaïque de grains de la paroi hypersthénique sur quoi elles se sont formées.

au premier type des modifications subies par ce minéral, elle n'est pas nécessairement contemporaine de la formation de la croûte de la météorite; j'ai pu montrer, en effet [1], que les veines de verre traversant les eucrites de Béréba et de Cachari sont nettement antérieures à cette croûte.

Telles sont les observations préliminaires que j'ai pu faire sur la météorite de Tataouine.

PHYSIQUE BIOLOGIQUE. — *Sur les propriétés physiques des protéines du sérum et des sérosités hydropiques dans la néphrose lipoïdique.* Note [2] de MM. **Charles Achard, Augustin Boutaric** et **Arthur Arcand.**

Sachant par des recherches précédentes que les protéines séparées d'un sérum normal par la méthode à l'acétone de Piettre conservent à peu de chose près les propriétés physiques qu'elles possèdent dans ce sérum et notamment leur faculté d'hydratation, il nous a paru intéressant de faire cette comparaison dans la néphrose lipoïdique, maladie dans laquelle les particules colloïdales du sérum ont perdu la faculté de s'hydrater par le chauffage (*Comptes rendus*, 192, 1931, p. 1611).

A. — M. Piettre a obligeamment préparé les protéines de plusieurs sérums provenant des malades [3] et voici les résultats que nous avons obtenus [4].

I. Dans le premier cas de néphrose lipoïdique rapporté dans une Note antérieure, nous avons constaté, avec les protéines séparées du sérum et ramenées au volume de celui-ci, la même invariabilité de la viscosité aux diverses températures, mais un nombre de particules qui croissait puis décroissait par le chauffage :

---

(1) A. Lacroix, *L'eucrite de Béréba* (*Haute-Volta*). (*Archiv. Muséum*, 6e série, 1, 1926, p. 56).

(2) Séance du 3 août 1931.

(3) M. Doladilhe, M. Bouchard et Mlle Roy nous ont aussi prêté leur concours pour ces recherches délicates.

(4) Comme dans les recherches précédemment rapportées, h représente l'absorption lumineuse, F la diffusion lumineuse, $\frac{\eta}{\eta_0}$ la viscosité et ω le nombre de granules par gramme de matière sèche.

	h.	F.	$\frac{\eta}{\eta_0}$.	ω.
Sérum brut.				
A la température de 26°............	2	5,10	1,4	0,20
Après 1 heure de chauffage à 40°....	0,36	5,08	1,4	1,10
» » 56°....	0,30	-	1,4	1,13
» » 64°....	0,25	-	1,4	1,60
Protéines séparées.				
A la température de 26°............	0,76	5,29	1,33	0,43
Après 1 heure de chauffage à 50°....	0,73	5,32	1,33	0,45
» » 56°....	0,58	5,42	1,33	0,57
» » 64°....	1,07	5,16	1,33	0,30
» » 70°....	1,09	5,16	1,33	0,30

II. Chez le second malade atteint de néphrose lipoïdique, les protéines séparées se sont comportées à peu près comme le sérum, c'est-à-dire que le nombre de granules par gramme de protéines sèches a augmenté, puis diminué à mesure que la température s'élevait, et la viscosité a très peu varié par le chauffage.

	h.	F.	$\frac{\eta}{\eta_0}$.	ω.
Sérum brut.				
A la température de 26°............	0,08	5,77	1,45	5,75
Après 1 heure de chauffage à 50°....	0.07	5,80	1,46	6,50
» » 56°....	0,09	5,75	1,46	5,1
» » 64°....	0,22	5,23	2,23	5,4
Protéines séparées.				
A la température de 26°............	0,36	5,34	1,44	1,21
Après 1 heure de chauffage à 50°....	0,30	5,38	1,44	1,46
» » 56°....	0,35	5,30	1,46	1,26
» » 64°....	0,42	5,14	1,48	1,08
» » 70°....	0,42	5,14	1,48	1,08

On voit dans ce cas des écarts importants pour le facteur ω entre le sérum et les protéines séparées. Mais, dans ce cas, comme dans le précédent, la séparation des protéines n'avait pas été faite dans la chambre froide et ces faits montrent la nécessité d'opérer cette séparation à la plus basse température possible, pour éviter la polymérisation ou l'accolement des granules. On voit, en effet, dans les examens suivants, où l'opération a été faite à 0°, la différence s'effacer.

Dans un second échantillon du second cas, à la phase urémique, nous

avons constaté la concordance du quotient ω dans les protéines séparées et dans le sérum, et l'invariabilité de la viscosité aux diverses températures au-dessous de 63° dans les protéines séparées, mais non dans le sérum :

	h.	$\frac{\eta}{\eta_0}$.	ω.
Sérum brut.			
A la température de 26°	0,12	1,40	3,33
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,14	1,53	3,35
» » 63°	0,19	1,66	3,47
Protéines séparées à 0°.			
A la température de 26°	0,20	1,68	3,40
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,20	1,68	3,40
» » 63°	0,25	1,89	3,56

III. Dans un troisième cas de néphrose lipoïdique, où la densité optique était élevée dans le sérum, elle était un peu moindre dans les protéines séparées; mais la viscosité restait invariable par le chauffage, tant dans le sérum brut que dans les protéines séparées :

	h.	$\frac{\eta}{\eta_0}$.	ω.
Sérum brut (Protéines 65 pour 1000. Lipides 8,96).			
A la température de 26°	0,94	1,68	0,72
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,35	1,68	1,94
» » 63°	0,33	1,68	2,06
Protéines séparées.			
A la température de 26°	0,64	2	1,56
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,59	2	1,61
» » 63°	0,53	2	1,88

On voit que, dans ces trois cas de néphrose lipoïdique, les protéines séparées du sérum diffèrent de l'état normal par leur viscosité à peu près invariable aux diverses températures.

Leur résistance à l'hydratation, qui est indiquée par cette anomalie, est encore confirmée par l'étude de leur viscosité après un chauffage à 64° prolongé pendant 12 heures.

	$\frac{\eta}{\eta_0}$.
Protéines d'un sérum normal	11,9
» du sérum du 1er cas	2
» du 2e cas (1er échantillon)	3,3

B. — Enfin, nous avons cherché si cette anomalie physique des protéines du sérum sanguin se retrouvait dans celles des sérosités hydropiques, très souvent développées dans cette affection, et nous avons étudié comparativement plusieurs de ces liquides ainsi que, par comparaison, deux autres sérosités de cause différente.

I. Néphrose lipoïdique (1er cas) :

	h.	F.	$\frac{\eta}{\eta_0}$.	ω.
Liquide d'ascite.				
A la température de 26°.	0,65	4,09	1,06	0,09
Après 1 heure de chauffage à 40°.	0,22	4,17	1,06	0,27
» à 50°.	0,19	4,16	1,06	0,31
» à 64°.	0,10	4,22	1,06	0,60
Chauffage à 64° :				
Après 5 minutes.	0,37		1,06	0,16
» 20 »	0,19		1,06	0,31
» 1 heure.	0,10		1,06	0,60
» 4 »	0,11		1,06	0,60
» 5 »	0,09		1,06	0,60
» 6 »	0,11		1,06	0,60
Liquide d'hydrothorax.				
A la température de 26°.	0,85	4,08	1,03	0,035
Après 1 heure de chauffage à 40°.	0,24	4,09	1,03	0,12
» à 50°.	0,27	4,10	1,03	0,11
» à 64°.	0,27	4,10	1,03	0,11
Chauffage à 64° :				
Après 1 heure.	0,39		1,03	0,07
» 3 »	0,22		1,03	0,13
» 4 »	0,21		1,03	0,15
» 5 »	0,22		1,03	0,13
Liquide d'œdème.				
A la température de 26°.	0,03	5,57	1,07	2,4
Après 1 heure de chauffage à 40°.	0,06	5,14	1,07	1,15
» à 64°.	0,11	5,06	1,07	0,63

II. Néphrose lipoïdique (3e cas) :

	h.	$\frac{\eta}{\eta_0}$.	ω.
Liquide d'hydrothorax droit.			
A la température de 26°	0,26	1,06	0,23
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,13	1,06	0,46
» » à 63°	0,11	1,06	0,545
Liquide d'hydrothorax gauche n° 1.			
A la température de 26°	0,23	1,03	0,13
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,12	1,03	0,25
» » à 63°	0,14	1,03	0,214
Liquide d'œdème n° 1.			
A la température de 26°	0,25	1,06	0,24
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,22	1,06	0,274
» » à 63°	0,28	1,06	0,218
Liquide d'œdème n° 2.			
A la température de 26°	0,06	1,06	1
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,10	1,06	0,6
» » à 63°	0,10	1,06	0,6
Liquide d'hydrothorax gauche n° 2.			
Non chauffé	0,05	1,31	6,20
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,03	1,32	10,66
» » à 63°	0,02	1,32	16

Cette fixité de la viscosité pendant le chauffage ne se retrouve pas dans d'autres liquides hydropiques d'autre cause :

	h.	$\frac{\eta}{\eta_0}$.	ω.
Liquide d'ascite cardiaque.			
A la température de 26°	0,05	1,30	6
Après 1 heure de chauffage à 40°	0,05	1,30	6
» » à 60°	0,07	1,41	5,35
» » à 64°	0,25	2,4	5,60
Liquide d'ascite cirrhotique.			
A la température de 26°	0,02	1,2	6,6
Après 1 heure de chauffage à 40°	0,03	1,2	6,6
» » à 60°	0,05	1,32	6,4
» » à 64°	0,02	1,44	6,2

De ce même liquide, les protéines ont été séparées à 0°. Elles ont présenté des caractères peu différents aussi du sérum, et notamment la constance de la viscosité pendant le chauffage :

	h.	$\frac{\eta}{\eta_0}$.	ω.
Non chauffées	0,09	1,55	6,11
Après 1 heure de chauffage à 57°	0,07	1,55	7,85
» » à 63°	0,06	1,56	9,33

Conclusions. — On peut constater dans la néphrose lipoïdique que les granules colloïdaux du sérum ont perdu la faculté de l'hydrater par le chauffage, de même que ceux des sérosités hydropiques. Cette même anomalie se retrouve pour les protéines séparées de ce sérum et de ces sérosités.

Il y a donc dans cette affection non seulement des modifications quantitatives des diverses protéines, mais encore des modifications dans les propriétés physiques de ces protéines.

Il ne s'ensuit pas nécessairement que ce caractère soit constant dans la néphrose lipoïdique ni qu'il appartienne exclusivement à cette affection.

CORRESPONDANCE.

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Sur la convergence des séries dans la solution du problème des trois corps donnée par M. Sundman.* Note [1] de M. **D. Belorizky**, transmise par M. Ernest Esclangon.

On sait que M. Sundman [2] a pu résoudre le problème des trois corps en introduisant au lieu du temps t une autre variable ω, déterminée par les relations

$$dt = \Gamma\, d\omega, \quad \Gamma = \left(1 - e^{\frac{-r_0}{l}}\right)\left(1 - e^{\frac{-r_1}{l}}\right)\left(1 - e^{\frac{-r_2}{l}}\right),$$

r_0, r_1, r_2 étant les distances mutuelles des trois corps, e la base des logarithmes naturels et l une constante. Dans ces conditions les coordonnées des trois corps, leurs distances et le temps sont des fonctions régulières de ω

(1) Séance du 3 août 1931.

(2) *Mémoire sur le problème des trois corps* (*Acta mathematica*, **36**, 1912, p. 105-179).

dans une bande de largeur 2Ω, comprise entre deux droites parallèles à l'axe réel et symétrique par rapport à cet axe. En introduisant la variable θ par la transformation de Poincaré

$$\omega = \frac{2\Omega}{\pi} \log \frac{1+\theta}{1-\theta},$$

ces quantités, ainsi que ω, sont développables suivant les puissances de θ, si $|\theta| < 1$. Et les valeurs réelles de θ entre -1 et $+1$ correspondent aux valeurs réelles de t entre $-\infty$ et $+\infty$. Les constantes l, Ω se déterminent par des formules appropriées dès que l'on se donne les coordonnées et les vitesses des corps pour un instant donné.

Dans le cas général les séries en ω et en θ sont très compliquées. On peut se demander si elles convergent assez rapidement pour présenter un réel intérêt pratique. Pour avoir une idée de la convergence de ces séries, prenons un cas où elles peuvent s'obtenir immédiatement : c'est le cas où l'on connaît la solution rigoureuse du problème des trois corps pour tous les temps, le cas du triangle équilatéral de Lagrange. Alors, en calculant les constantes l, Ω et en substituant à la variable t la variable θ, on obtient immédiatement les séries cherchées.

Soient trois corps P_0, P_1, P_2 dont les masses sont m_0, m_1, m_2. Soient x, y, z les coordonnées de P_1 par rapport à P_0 et ξ, η, ζ les coordonnées de P_2 par rapport au centre de gravité de P_0 et P_1.

En choisissant comme unité de distance l'unité astronomique, comme unité de masse la somme des masses Soleil-Terre-Lune et en prenant la constante de Gauss $k = \sqrt{f} = 1$, on trouve que l'année sidérale est égale à 2π. Prenons

$$m_0 = m_1, \qquad m_0 + m_1 + m_2 = \mathrm{M} = 1.$$

Soit pour $t_0 = 0$:

$$x_0 = 1, \quad y_0 = 0, \quad z_0 = 0; \quad \xi_0 = 0, \quad \eta_0 = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \zeta_0 = 0;$$

$$(x'_t)_0 = 0, \quad (y'_t)_0 = 1, \quad (z'_t)_0 = 0; \quad (\xi'_t)_0 = -\frac{\sqrt{3}}{2}, \quad (\eta'_t)_0 = 0, \quad (\zeta'_t)_0 = 0.$$

Dans ces conditions,

$$r_0 = r_1 = r_2 = 1; \quad x = \cos t, \quad y = \sin t, \quad z = 0;$$

$$\xi = \frac{\cos t}{2} - \sin\left(t + \frac{\pi}{6}\right), \quad \eta = \frac{\sin t}{2} + \cos\left(t - \frac{\pi}{6}\right), \quad \zeta = 0;$$

le triangle reste invariable et chaque corps décrit par rapport à chacun des autres un cercle de rayon égal à 1 avec la vitesse 1.

Nous nous proposons maintenant de développer, par la méthode de Sundman, le temps t et les coordonnées x, y du corps P_1 en séries valables pour tous les temps, ordonnées suivant les puissances de θ.

Γ étant constant dans ce cas particulier, on a

$$t = \Gamma\omega;$$

par conséquent,

$$t = \frac{\Gamma\, 2\Omega}{\pi} \log\frac{1+\theta}{1-\theta} = A \log\frac{1+\theta}{1-\theta}$$

et les séries cherchées sont

(1) $$t = 2A\left(\theta + \frac{\theta^3}{3} + \frac{\theta^5}{5} + \ldots + \frac{\theta^{2n+1}}{2n+1} + \ldots\right);$$

(2) $$x = 1 - \frac{t^2}{2!} + \frac{t^4}{4!} + \ldots$$
$$= 1 - 2A^2\theta^2 - \left(\frac{4}{3}A^2 - \frac{2}{3}A^4\right)\theta^4 - \left(\frac{46}{45}A^2 - \frac{8}{9}A^4 + \frac{4}{45}A^6\right)\theta^6 - \ldots;$$

(3) $$y = t - \frac{t^3}{3!} + \ldots = 2A\theta + \left(\frac{2}{3}A - \frac{4}{3}A^3\right)\theta^3 + \left(\frac{2A}{5} - \frac{4}{3}A^3 + \frac{4}{15}A^5\right)\theta^5 + \ldots.$$

Les constantes l et Ω sont des fonctions de $\frac{M}{m}$, m étant la plus petite des trois masses. Nous considérerons trois cas : 1° $\frac{M}{m} = 200$; 2° $\frac{M}{m} = 10$; 3° $\frac{M}{m} = 3$.

En calculant l et Ω pour ces trois cas, on trouve respectivement :

$$A_1 < 22 \times 10^{-10}; \qquad A_2 < 13 \times 10^{-7}; \qquad A_3 < 3 \times 10^{-6}.$$

La *Connaissance des Temps* donne les coordonnées rectilignes du Soleil avec *sept* décimales. Supposons qu'on veuille calculer x avec *une* décimale exacte pour l'époque $t = 1$, c'est-à-dire dans 2 mois, à peu près. On trouve alors qu'il faut calculer, dans la série (2), un nombre de termes qui, pour chacun des trois cas ci-dessus, dépasse les valeurs

$$10^{15.10^7}, \quad 10^{2.10^5}, \quad 10^{10^5}.$$

Ce résultat tient à l'extrême petitesse de 2Ω, largeur de la bande de convergence des séries de Sundman dans l'exemple considéré. Et pour $t = 1$ on a dans nos différents cas :

$$1 > \theta_1 > 1 - \frac{2}{10^{10^8}}; \qquad 1 > \theta_2 > 1 - \frac{2}{10^{2.10^5}}; \qquad 1 > \theta_3 > 1 - \frac{2}{10^{10^5}};$$

la valeur de θ est donc très voisine de 1 et les séries pour $\theta = 1$ sont divergentes.

On voit donc, tout au moins dans le cas particulier que nous avons envisagé, l'extrême lenteur de la convergence des séries en question, sans qu'il en soit, bien entendu, nécessairement de même dans des cas plus généraux.

ACOUSTIQUE. — *Sur la vitesse de propagation des sons musicaux.* Note [1] de MM. **R. de la Boulaye** et **G. Balme**, transmise par M. Brillouin.

M. Th. Vautier a exposé dans diverses Notes [2] les principaux résultats qu'il a obtenus au cours de ses expériences de Lyon de 1923; ces Communications se rapportent à la propagation, dans une conduite de 1^m de diamètre, de diverses ondes produites par des explosifs ou des décharges électriques.

Mais sa mort est survenue avant que la lecture des enregistrements photographiques concernant les sons musicaux ait pu être achevée. Cette Note a pour but de compléter la série des Notes antérieures en faisant connaître les derniers résultats des expériences de notre Maître regretté.

Les sons musicaux, pizzicati de la contrebasse à cordes et du violoncelle, ont été enregistrés au moyen de microphones placés au centre de la conduite, montage identique à celui qui a été utilisé pour les ondes très courtes produites par les décharges électriques. Les expériences ont eu lieu sur la section de $207^m,45$. La note la plus grave est le mi_{-1} de la contrebasse à cordes et la plus élevée est le mi_4 du violoncelle. Les résultats obtenus sont résumés dans un tableau qui comprend pour chaque note :

1° La durée moyenne t, en millièmes de seconde, du double parcours de la conduite.

2° La vitesse correspondante V dans la conduite.

3° La fréquence N mesurée sur les enregistrements.

4° La vitesse à l'air libre a, en faisant la correction de l'influence des parois par la formule classique

$$V = a\left(1 - \frac{\gamma}{2R\sqrt{\pi N}}\right);$$

γ est le coefficient de Kirchhoff que nous prenons égal à 0,62; cette valeur

---

(1) Séance du 3 août 1931.

(2) *Comptes rendus*, **179**, 1924, p. 256; **180**, 1925, p. 1919; **181**, 1925, p. 174 et 1055; **182**, 1926, p. 51; **183**, 1926, p. 1267 et 1335; **184**, 1927, p. 76; **189**, 1929, p. 1253.

expérimentale a été déterminée par l'étude de la variation de la pression maximum sur nos enregistrements interférentiels d'ondes explosives ([1]).

Notes.	t.	V.	N.	a.
		m	v. d.	m
Mi_{-1}.......	1208,97	343,18	41,0	343,37
Ut_1.......	1208,92	343,20	62.2	343,35
$Ré_1$.......	1208,88	343,21	71,7	343,35
Sol_1.......	1208,85	343,22	96,8	343,34
$Ré_2$.......	1208,81	343,23	144,9	343,33
Sol_2.......	1208,74	343,25	193,4	343,34
La_2.......	1208,87	343,21	206,0	343,30
Mi_3.......	1208,67	343,27	322,1	343,34
La_3.......	1208,57	343,30	435,4	343,35
Mi_4.......	1208,52	343,31	649,4	343,36

Les résultats précédents montrent que :

1° La vitesse des sons musicaux dans la conduite dépend de leur fréquence et croît à mesure que la hauteur du son s'élève;

2° La vitesse des sons musicaux à l'air libre est constante et égale à $343^m,34$ dans les conditions d'expérience.

Nous avons comparé les vitesses des sons musicaux avec celles des ondes explosives très courtes produites avec l'amorcé du pistolet. Deux expériences effectuées avec ces amorces immédiatement après, c'est-à-dire dans les mêmes conditions atmosphériques, nous ont donné une vitesse de $343^m,18$ égale à celle du mi_{-1}.

En utilisant les indications des thermomètres et hygromètres enregistreurs placés dans la conduite (l'atmosphère n'était pas saturée dans cette courte section), nous pouvons ramener à 0°sec les nombres précédents. La vitesse des sons musicaux à l'air libre est alors de $330^m,73$.

Nous avons pu faire quelques enregistrements du sol_{-1} de la contrebasse en cuivre sur la section de $529^m,87$. Après correction à 0°sec et à l'air libre, la vitesse mesurée est de $330^m,79$. C'est la valeur moyenne à laquelle les corrections à l'air libre ont ramené les vitesses des ondes explosives enregistrées dans cette section.

([1]) Th. Vautier, *Annales de Physique*, 10e série, 14, 1930, p. 423.

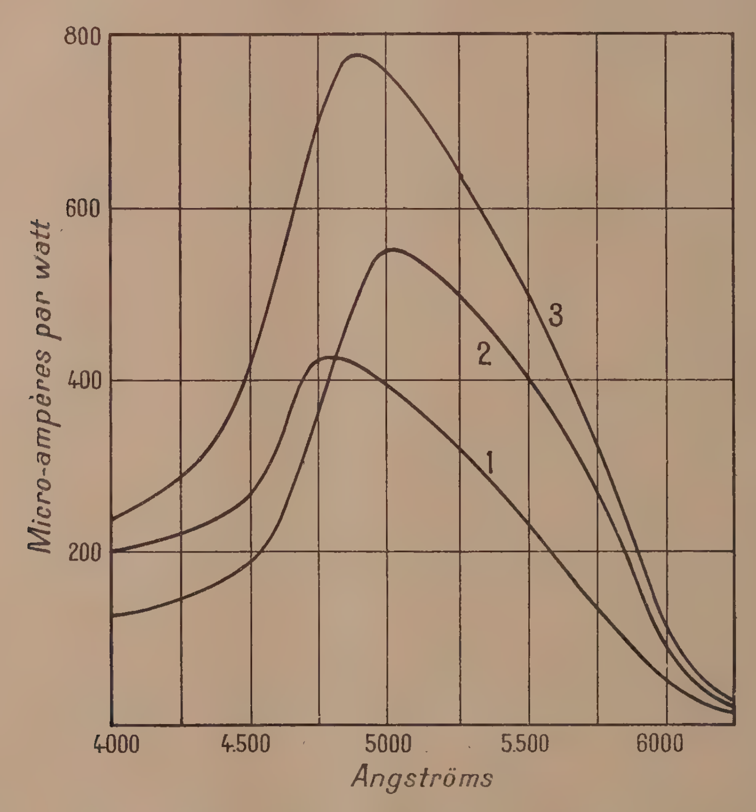
PHOTO-ÉLECTRICITÉ. — *Variation dans le spectre de la sensibilité des cellules au protoxyde de cuivre.* Note (¹) de MM. **Pierre Auger** et **Charles Lapicque**, présentée par M. Jean Perrin.

1. Les cellules photo-électriques dont il s'agit ici sont constituées par une plaque de cuivre recouverte d'une couche de protoxyde de cuivre Cu^2O, cette couche étant elle-même recouverte d'une pellicule métallique transparente obtenue par pulvérisation cathodique. Si l'on éclaire la surface ainsi réalisée, il se développe entre le cuivre et la pellicule métallique une force électromotrice, et si les électrodes sont reliées à un galvanomètre celui-ci indique le passage d'un courant allant du cuivre vers la pellicule transparente et proportionnel, dans de larges limites, à l'intensité de la lumière incidente. Ces phénomènes ont été étudiés surtout par Lange et Schottky. La résistance intérieure de cette sorte de pile photo-électrique est de l'ordre de 1000 ohms. Les galvanomètres utilisés au cours de cette étude avaient des résistances faibles vis-à-vis de celle-là : dans ces conditions on peut définir la sensibilité de l'appareil par le rapport du courant obtenu à la puissance du faisceau lumineux (en microampères par watts, par exemple) : cette puissance étant mesurée par une pile thermo-électrique. La sensibilité absolue des diverses cellules étudiées était assez variable, dépendant de l'épaisseur de la couche d'oxyde et de la pellicule métallique ; la sensibilité relative aux différentes radiations du spectre s'est montrée au contraire bien définie. De plus, pour une cellule donnée, la variation dans le temps est faible et lente.

2. L'étude de la sensibilité a été faite en utilisant comme source l'arc au charbon, et comme appareil dispersif le monochromateur de Hilger. Chaque bande spectrale sélectionnée était envoyée successivement sur la pile thermo-électrique et sur la cellule, de manière à obtenir le rapport qui définit la sensibilité. Comme le montrent les courbes 1 et 2, on voit que la sensibilité, qui est déjà notable dans le violet extrême, croît rapidement jusqu'à un maximum situé vers 5000 Å puis tombe à une valeur très faible, de l'ordre du millième du maximum, qu'elle conserve jusqu'au delà de 8500 Å.

(¹) Séance du 20 juillet 1931.

[D'ailleurs entre 5750 et 6500 Å intervient un effet photo-électrique du sens inverse qui se produit sur la surface de séparation de la plaque de cuivre et de l'oxyde, cette surface pouvant être atteinte par la lumière jaune et rouge



grâce à la transparence de l'oxyde Cu^2O pour ces radiations. Cet effet inverse peut être étudié séparément avec une cellule où l'électrode métallique transparente est remplacée par une grille de cuivre appliquée sur l'oxyde; il a toujours une valeur faible et présente un maximum vers 6100 Å.]

3. Les courbes obtenues avec des cellules à pellicule d'or ou d'argent ne sont pas identiques. Les maxima sont décalés de 250 Å environ, soit 4750 Å pour l'argent et 5000 Å pour l'or. De plus les cellules à l'or sont relativement moins sensibles dans la partie violette du spectre.

Nous avons songé à attribuer ces différences aux différences de transpa-

rence des métaux servant d'électrode mince, la lumière n'atteignant la surface active de l'oxyde qu'après avoir perdu une partie de son énergie dans cette électrode. Pour tenir compte de cette absorption il faut rapporter la sensibilité à la puissance du rayonnement après le passage à travers la pellicule métallique.

Nous avons réalisé sur du verre des pulvérisations d'or ou d'argent identiques (faites simultanément) à celles des cellules étudiées; ces couches ont été soumises à des mesures de coefficient de transmission, compte tenu de leur support, dans tout le spectre, avec l'aide de la pile thermo-électrique. Il a suffi alors de multiplier dans chaque bande spectrale la puissance lumineuse incidente par ce coefficient pour avoir la puissance utile dans l'effet photo-électrique.

4. Il est remarquable que les courbes de sensibilités vraies ainsi obtenues sont très voisines pour toutes les cellules étudiées, si l'on tient compte de la valeur absolue de leur sensibilité maximum. Ainsi les cellules types à l'argent et à l'or qui ont donné les courbes brutes 1 et 2 donnent des courbes vraies superposables : courbe 3. Cette courbe semble donc représenter la variation dans le spectre de la propriété photo-électrique de l'oxyde de cuivre, les électrodes minces qui le recouvrent servant à drainer les électrons libérés, et n'influant pas par leur nature sur le phénomène.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Constitution de l'éther méthylique du butylmétacrésol et de son dérivé dinitré : le musc ambrette*. Note [1] de MM. G. **Darzens** et **André Lévy**, présentée par M. Béhal.

On utilise en parfumerie, sous le nom de *musc ambrette*, un dérivé nitré de l'éther méthylique du butylmétacrésol, présentant une forte odeur très spéciale d'ambre et de musc, qui a été découvert par A. Baur et considéré tout d'abord comme étant un dérivé trinitré [2].

Il fut établi par la suite que ce corps n'était qu'un dérivé dinitré de formule globale

$$C^6H(CH^3)(OCH^3)(NO^2)^2\left(C\begin{matrix}\diagup CH^3\\ -CH^3\\ \diagdown CH^3\end{matrix}\right) \quad [3],$$

[1] Séance du 3 août 1931.

[2] A. Baur, brevet allemand 62302 du 14 août 1891 et *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 27, 1894, p. 16.

[3] Ulmann, *Enzyklopedie der technischen Chemie*, 1re édition, 9, 1921, p. 615.

et H. Barbier [1] lui attribua, d'après une Communication privée de Baur-Thurgau, une constitution représentée par la formule (II) le faisant dériver d'un éther méthylique du butylmétacrésol de formule (I)

O CH^3 ; C^4H^9 ; CH^3 → NO^2 ; O CH^3 ; C^4H^9 ; CH^3 ; NO^2 — O CH^3 ; C^4H^9 ; CH^3 → O CH^3 ; C^4H^9 ; NO^2 ; CH^3 ; NO^2

(I). (II). (III). (IV).

Cette constitution fut mise en doute par J.-G. Kerkhoff [2] qui proposa pour l'éther et le musc les formules (III) et (IV) :

Aucune de ces formules, qui ne reposent que sur des raisonnements d'analogie et non sur des faits expérimentaux, ne représente, d'une façon satisfaisante les propriétés de ces corps et les particularités rencontrées dans leur préparation. Ces considérations nous ont amené à reprendre l'étude de ces composés afin d'en établir la constitution d'une façon définitive. Ce travail, que nous résumons ici, nous amène à assigner à l'éther du butylmétacrésol, générateur du musc ambrette, la formule (V) et, par suite, au musc ambrette la formule (VI)

O CH^3 ; CH^3 ; $C(CH^3)^3$ → O CH^3 ; NO^2 ; NO^2 ; CH^3 ; $C(CH^3)^3$

(V). (VI).

L'éther méthylique du butylmétacrésol est décrit dans les ouvrages classiques comme étant un liquide distillant à 223° sous 760^{mm} obtenu par l'action du chlorure d'isobutyle ou du chlorure de butyle tertiaire sur l'éther méthylique du métacrésol. Sa nitration, qui s'effectue à basse température (— 15°) à l'aide d'un mélange d'acide nitrique et d'anhydride acétique, ne donne le musc ambrette qu'avec un rendement ne dépassant pas 50 p. 100; enfin, son acétylation par l'action du chlorure d'acétyle en présence de chlorure d'aluminium donne, d'après Barbier, un dérivé acétylé fondant à 91°.

---

(1) H. Barbier, *Helvetica chimica acta*, 11, 1928, p. 152.
(2) J. G. Kerkhoff, *Recueil Travaux chimiques des Pays-Bas*, 48, 1929, p. 251.

Reprenant la préparation de cet éther méthylique du butylmétacrésol, nous avons trouvé qu'en l'effectuant exclusivement avec le chlorure de butyl tertiaire, à basse température, et avec de faibles quantités de chlorure d'aluminium, il était possible d'obtenir un éther méthylique du butylmétacrésol cristallisable, pouvant être purifié par cristallisation et fondant à 23°,4.

Ce corps pur donne alors des rendements élevés à la nitration pourvu qu'elle soit effectuée à basse température (— 15°) afin d'éviter la débutylation de la molécule par l'acide nitrique et il donne de même, par l'action du chlorure d'acétyle, le dérivé acétylé fondant à 91° avec un rendement théorique; c'est donc bien le générateur du musc ambrette.

Le point de fusion relativement élevé de 23°,4 pour un tel corps nous ayant fait supposer que le groupe butyl tertiaire devait vraisemblablement se trouver en position para par rapport au groupe méthoxy (OCH^3) et non en position ortho comme le supposent Barbier et J.-G. Kerkhoff, nous avons été amené à réalyser la synthèse de ce corps par une autre voie ne laissant pas de doute sur cette constitution.

Nous avons à cet effet pris comme point de départ le dérivé parabromé de l'éther méthylique du métacrésol décrit par nous dans une précédente Note ([1]).

Par l'action du magnésium en présence d'éther anhydre nous en avons préparé le dérivé organomagnésien de Grignard et ce dernier a enfin été traité par le bromure de butyle tertiaire en vue de remplacer le groupe MgBr par $C(CH^3)^3$, réactions qui nous ont donné sans doute possible un corps de formule V suivant le schéma :

OCH³ — CH³ — Br → OCH³ — CH³ — MgBr + BrC(CH³)³ → OCH³ — CH³ — C(CH³)³ (V). → CH³—CO — OCH³ — CH³ — C(CH³)³ (VII).

Le corps ainsi obtenu avec un rendement satisfaisant s'est montré identique au générateur du musc ambrette. Après cristallisation il fond à 23°,4, donne par nitration le musc ambrette fondant à 85° et par acétylation le dérivé acétylé fondant à 91° auquel nous assignons la formule (VII).

([1]) G. Darzens et André Lévy, *Comptes rendus*, 193, 1931, p. 292.

Cette nouvelle formule (VI) de constitution du musc ambrette est en parfait accord avec toutes les particularités que présente ce corps : odeur spéciale due à la position ortho des deux groupes NO^2 par rapport au groupe OCH^3 ; nécessité d'utiliser pour la nitration l'acide nitrique en présence d'anhydride acétique qui, d'après A. Piclet, favorise la position ortho ; enfin débutylation facile pendant la nitration, le groupe butyle ayant la position d'élection du groupe NO^2 qui tend à se substituer à lui. Un Mémoire plus détaillé sur ce travail paraîtra dans un autre recueil.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Combinaison de la globine avec des hématines d'origines diverses.* Note [1] de MM. **Jean Roche** et **Albert Bendrihem**, présentée par M. A. Desgrez.

La globine extraite de l'hémoglobine du sang se combine à l'hématine de même origine, pour donner naissance à la méthémoglobine, par simple mélange des solutions faiblement alcalines de ces deux corps.

Si l'on fait réagir de l'hématine réduite avec la globine, on obtient, dans les mêmes conditions, de l'hémoglobine, que l'agitation au contact de l'air transforme en oxyhémoglobine. Ces faits, mis en évidence par Bertin-Sans et Moitessier, ont fait l'objet de nombreuses controverses jusqu'à leur confirmation définitive par les travaux de Hill et Holden, de Keilin, de J. Roche.

Or on rencontre, dans la nature, des hématines en dehors du pigment sanguin, à savoir : à l'état libre dans presque toutes les cellules (Keilin), combinées soit à une protéine, comme dans l'hémoglobine musculaire, soit à des corps de nature encore indéterminée; tel est le cas du cytochrome, pigment respiratoire intracellulaire commun à tous les êtres vivants (Keilin) et celui de l'hélicorubine, pigment du foie et de la bile d'escargot (Dhéré et Vegezzi). Ces hématines sont-elles identiques à celle du sang, peuvent-elles se combiner à la globine, et, dans ce cas, observe-t-on la formation d'hémoglobine ?

Nous avons récemment [2] réussi à combiner l'hématine du pigment musculaire à la globine du sang et l'hématine du sang à une globine extraite du muscle. C'est là un nouvel argument en faveur de l'identité de ces deux hématines, possédant le même noyau porphyrique (Mörner, H. Fischer).

---

(1) Séance du 3 août 1931.

(2) J. Roche et A. Bendrihem, *C. R. Soc. Biol.*, 107, 1931, p. 639.

Mais les hématines qui, dans la nature, ne sont pas combinées à la globine sont-elles un pigment d'un type différent ou faut-il les identifier aux précédentes? Certains faits sont favorables à cette dernière opinion; la possibilité d'obtenir de l'hémochromogène ordinaire et de l'hématoporphyrine à partir de l'hélicorubine (Dhéré et Vegezzi), de la levure (Fischer et Hilger, Kellin, Schumm), du cytochrome (Kellin) est le plus important d'entre eux. Le but de cette Note est de montrer que les hématines dérivant de ces corps sont aptes à se combiner à la globine, dans les mêmes conditions que le groupement prosthétique du pigment sanguin, pour donner naissance à l'hémoglobine.

Nous avons employé pour ces expériences de la globine préparée à partir d'hématies de cheval laquées, traitées par la méthode d'Hamsik (1).

L'hématine de l'hélicorubine a été isolée de la bile d'escargot par la méthode de Dhéré et Vegezzi (2) complétée par quelques opérations simples en vue de l'obtention d'un produit sec. La levure nous a servi de source pour l'hématine du cytochrome, que nous avons obtenu mélangée à celle présente à l'état libre dans les cellules, en opérant suivant une technique indiquée par Fischer et Hilger (3). L'hématine du cytochrome *c* a été préparée en traitant une préparation sèche de ce dernier corps (4) par de l'alcool contenant 2 pour 100 de SO^4H^2, et en évaporant au bain-marie la solution alcoolique du pigment neutralisée à l'aide de CO^3Ba.

Dans les trois cas, l'hématine extraite de l'hélicorubine, de la levure ou du cytochrome *c* s'est combinée à la globine pour régénérer un pigment spectroscopiquement identique à celui du sang, et donnant naissance, par les procédés habituels, aux dérivés de celui-ci : oxyhémoglobine, méthémoglobines, fluorométhémoglobine, carboxyhémoglobine (5).

---

(1) A. Hamsik, *Ztsch. f. physiol. Chem.*, 187, 1930, p. 229-237.

(2) C. Dhéré et G. Vegezzi, *Journ. Physiol. et Pathol. gen.*, 17, 1917, p. 44-66.

(3) Fischer et J. Hilger, *Ztsch. f. physiol. Chem.*, 138, 1924, p. 288-306.

(4) D. Keilin, *Proc. Roy. Soc.*, B, 106, 1930, p. 418-444.

(5) En ce qui concerne le cytochrome *c*, Hill et Keilin sont arrivés, au cours même de l'exécution de notre travail (*Proc. Roy. Soc.*, B, 107, 1930, p. 286-292) aux conclusions suivantes. Ce pigment donne naissance par action d'HBr et de $CH^3.COOH$ à l'hémotoporphyrine, comme l'hématine du sang. Mais sous l'action d'HCl et de SO^2, il se forme une porphyrine, antérieurement inconnue, dont la combinaison ferrique traitée par la pyridine et l'hydrazine présente non pas le spectre de l'hémochromogène ordinaire, comme le dérivé ferrique de l'hématoporphyrine, mais le spectre du cytochrome dans le même milieu. Cette porphyrine nouvelle est le véritable noyau de l'hématine du cytochrome *c*; l'hématine ordinaire et l'hématoporphyrine obtenues à partir de celui-ci sont des produits de la transformation de cette hématine.

L'hématine, ou plus exactement des corps donnant naissance sous l'action des acides au groupement prosthétique du pigment sanguin, existent donc dans la nature chez des animaux dont l'hémoglobine n'est pas le pigment respiratoire, comme l'escargot, et dans des cellules végétales dépourvues de chlorophylle, comme les levures.

L'universalité de sa répartition ne doit pas être sans relation avec le rôle important des combinaisons tétrapyrroliques du fer dans les oxydations cellulaires.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Le glycogène du foie et du muscle chez le chien néphrectomisé.* Note [1] de M. F. **Rathery**, Mlles S. **Gibert** et Y. **Laurent**, présentée par M. A. Desgrez.

Nous avons recherché les modifications du glycogène du foie et du muscle chez le chien ayant subi une double néphrectomie. On sait que la survie de ces animaux ne dépasse pas 2 à 3 jours. Nous avons prélevé du foie et du muscle avant la néphrectomie et 2 jours après; nous avons fait de même pour le sang. On sait que, dans cet état, l'azotémie s'élève considérablement; elle passe de 0g,30 à 3g et 4g pour 1000. La glycémie subit des modifications variables, toujours peu intenses : sur nos six animaux, elle s'est élevée quatre fois (de 0g,05 à 0g,45 pour 1000) très légèrement, elle s'est abaissée deux fois (de 0g,50 environ).

Les modifications du glycogène du foie sont remarquables; chez quatre animaux la baisse a été très forte :

Avant (pour 100).....	2g,03	4g	2g,69	1g,49
Après (pour 100).....	0g,11	0g,17	0g,09	0g,38

Chez un animal qui était azotémique avant l'intervention et qui présentait de la néphrite, le glycogène hépatique qui, primitivement, était très bas, n'a pas été modifié.

Chez un sixième enfin, le glycogène du foie s'est légèrement élevé (1,15-1,41).

Les modifications du glycogène du muscle ont été étudiées sur deux muscles symétriques de la cuisse. Chez les six animaux, le glycogène du muscle était sensiblement au même taux 0,35 à 0,50 pour 100; cinq fois, il s'est

(1) Séance du 3 août 1931.

abaissé nettement, même chez le chien dont le glycogène hépatique n'avait pas varié. Une fois, il a augmenté légèrement (0,34-0,43), bien que le glycogène du foie ait diminué.

En étudiant l'état de l'humidité des tissus avant et après, on constate, pour le foie comme pour le muscle, que, quatre fois sur six, la rétention d'eau tissulaire s'abaisse.

Nous avons complété nos expériences en recherchant, chez quatre autres animaux, l'effet des injections de phlorizine chez l'animal néphrectomisé. On sait que, chez l'animal normal, la phlorizine fait disparaître presque complètement le glycogène du foie et abaisse considérablement le glycogène du muscle. Il était intéressant de se rendre compte de ce que pouvait donner la suppression de la sécrétion rénale. L'urée s'éleva aux taux habituels dans ces cas, la glycémie s'éleva légèrement chez deux animaux et s'abaissa légèrement chez deux autres. Chez l'un de ces animaux, nous avions, 8 jours avant, recherché l'effet de la phlorizine sur la glycémie sanguine; l'effet fut identique avec ou sans reins, on constata un abaissement de 0,15 à 0,19. Chez ces animaux, le foie, comme normalement, recharge en sucre le sang de la veine sus-hépatique (V. porte 1,22; V. sus-hépatique 1,67).

Le glycogène du foie est fortement abaissé chez les quatre animaux, le glycogène du muscle l'est également, mais moins. Quant à l'imbibition aqueuse, elle reste pour le foie sensiblement identique, plutôt légèrement abaissée, et, pour le muscle, elle s'abaisse légèrement une fois et s'élève fortement deux autre fois.

Conclusion. — La suppression de la sécrétion rénale par néphrectomie double ne modifie que peu la glycémie; par contre elle abaisse le plus souvent considérablement le glycogène hépatique et musculaire; l'injection de phlorizine à ces animaux ne modifie pas les réactions précédentes.

La séance est levée à 15h35m. A. Lx.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS PENDANT LES SÉANCES DE JUIN 1931 (*suite et fin*).

Jac. Berzelius Levnadsteckning, par H. G. SÖDERBAUM. Uppsala, Almquist et Wiksells Boktryckeri A.-B., 1931; 1 vol. 26cm,5.

A la mémoire du professeur Rateau. Séance solennelle consacrée au professeur Auguste Rateau. Inauguration d'un monument à la mémoire du grand savant. Paris, Imprimerie L. Hardy, 1931; 1 fasc. 27cm.

Le sang. Système physico-chimique, par L. J. HENDERSON, traduit de l'anglais par C. VAN CAULAERT et A. ROCHE. Paris, Les Presses universitaires de France, 1931; 1 vol. 24cm,5.

Terres françaises inconnues. Iles Kerguélen, Crozet, Saint-Paul-Amsterdam, par EDGAR AUBERT DE LA RÜE. Paris, Société parisienne d'édition. 1930; 1 vol. 21cm.

The National Geological Survey of China 1916-1931. *A Summary of its work during the first-fifteen Years of its Establishment.* Peiping, 1931; 1 fasc. 22cm,5.

Géologie des Rheinfalls, par ALBERT HEIM. Schaffhausen, Carl Schoch, 1931; 1 vol. 23cm,5.

La fonte, par G. COLLET et PIERRE DIBOS, précédé d'un *Aperçu sur la métallographie des fontes*, par ALBERT PORTEVIN. In *Grandes Encyclopédies industrielles.* Paris, Baillière et fils, 1931; 1 vol. 23cm.

Les Observatoires astronomiques et les astronomes, par P. STROOBANT, J. DELVOSAL, E. DELPORTE, F. MOREAU, H. L. VANDERLINDEN. Paris-Tournai, Établissements Casterman. S.-A., 1931; 1 vol. 23cm,5.

ERRATA.

(Séance du 20 juillet 1931.)

Note de M. *Louis Glangeaud*, Sur la structure du massif primaire d'Alger.

Page 183, ligne 20, *au lieu de* contact normal, *lire* contact anormal.